



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 198 29 212 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 06 F 13/40**  
G 06 F 13/10

②1 Aktenzeichen: 198 29 212.0  
②2 Anmeldetag: 30. 6. 1998  
④3 Offenlegungstag: 5. 1. 2000

DE 198 29 212 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, 33106  
Paderborn, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Epping, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 82131  
Gauting

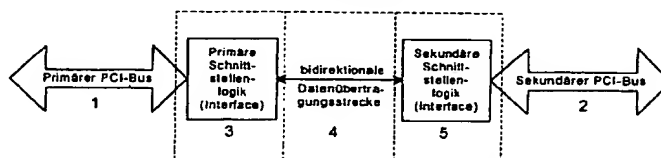
⑦2 Erfinder:  
Baumann, Dieter, Dipl.-Ing. (FH), 89437 Haunsheim,  
DE  
  
⑤6 Entgegenhaltungen:  
EP 08 44 567 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Einrichtung zur Verbindung eines primären PCI-Busses eines Computersystems mit einem sekundären PCI-Bus

⑤7 Die Verbindung des primären PCI-Busses (1) mit dem sekundären PCI-Bus (2) erfolgt mittels einer besonderen PCI to PCI-Bridge mit einer bidirektionalen Datenübertragungsstrecke (4) zwischen zwei an den primären bzw. sekundären PCI-Bus angeschlossenen PCI-Schnittstellenlogiken (3, 5), die jeweils PCI-Buszyklen in das Protokoll der Datenübertragungsstrecke und umgekehrt das Protokoll der Datenübertragungsstrecke in PCI-Buszyklen umsetzen. Die Einrichtung nach der Erfindung kann zur softwaretransparenten PCI-Bus-Teilnehmererweiterung bei mit PCI-Bus versehenen Computern verwendet werden.



DE 198 29 212 A 1

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Der sogenannte PCI (Peripheral Component Interconnect)-Bus wird heute bei leistungsfähigen Personal Computern und Workstations verbreitet eingesetzt. Er ist zur Übertragung von Daten innerhalb eines Computersystems mit sehr hoher Datenübertragungsrate geeignet. Bei einer Standardbusbreite von 32 Bit läßt sich damit maximal eine Datenübertragungsrate von 133 MByte/s erreichen.

Es ist bekannt, einen mit einem PCI-Bus ausgestatteten Computer noch mit einem zweiten PCI-Bus zu versehen, falls im jeweiligen Computersystem viele PCI-Steckkarten und/oder PCI-Baugruppen arbeiten sollen. Zum Betreiben des zusätzlichen PCI-Busses ist eine sogenannte PCI to PCI-Bridge erforderlich, also eine Logikschaltung, die eine Verbindung zwischen zwei unabhängigen PCI-Bussen herstellt. Der eine dieser PCI-Busse wird als primärer PCI-Bus und der andere als sekundärer PCI-Bus bezeichnet.

Der primäre PCI-Bus ist derjenige PCI-Bus an einer PCI to PCI-Bridge, der am nächsten zum Prozessor (CPU; Central Processing Unit) ist, und der sekundäre PCI-Bus derjenige PCI-Bus, der vom Prozessor weiter-entfernt liegt. PCI to PCI-Bridges, also Chipbausteine, die an einen primären PCI-Bus eines Computersystems einen sekundären PCI-Bus anschließen, sind heute bekannt.

Die beiden PCI-Busse müssen hierbei aber unmittelbar nebeneinander angeordnet sein und sind über die PCI to PCI-Bridge verbunden. Der Abstand der beiden PCI-Busse beträgt dabei etwa 5 cm. Eine Erweiterung des primären PCI-Busses durch einen in größerer räumlicher Distanz angeordneten sekundären PCI-Bus, z. B. in einem anderen Gehäuse, ist nicht möglich. Eine nachträgliche Erweiterung von Geräten, also beispielsweise eines Personal Computers oder einer Workstation, ist ebenfalls nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen anzugeben, durch die ein Computersystem mit PCI-Bus in seiner Anzahl der anschließbaren PCI-Bus-Teilnehmer (PCI-Steckkarten, PCI-Baugruppen) erweitert werden kann, wobei diese PCI-Bus-Teilnehmer vom vorhandenen PCI-Bus räumlich relativ weit entfernt sein können, sich also beispielsweise in einem zusätzlichen Gehäuse außerhalb des eigentlichen Computers befinden können. Die Erweiterung soll dabei für die existierende Software transparent sein.

Diese Aufgabe wird bei einer entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgebildeten Einrichtung zur Verbindung eines primären PCI (Peripheral Component Interconnect)-Busses eines Computersystems mit einem sekundären PCI-Bus des Computersystems mittels einer sogenannten PCI to PCI-Bridge, durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Gemäß der Erfindung besteht die PCI to PCI-Bridge aus drei Teilen, nämlich

zum ersten aus einer an den primären PCI-Bus angeschlossenen und daran räumlich nah angeordneten primären PCI-Schnittstellenlogik, die PCI-Buszyklen in das Protokoll einer bidirektionalen Datenübertragungsstrecke umsetzt und umgekehrt das Protokoll der Datenübertragungsstrecke in PCI-Buszyklen umsetzen kann,

zum zweiten aus einer an den sekundären PCI-Bus angeschlossenen und daran räumlich nah angeordneten sekundären PCI-Schnittstellenlogik, die PCI-Buszyklen in das Protokoll der bidirektionalen Datenübertragungsstrecke umsetzt und umgekehrt das Protokoll der Datenübertragungsstrecke in PCI-Buszyklen umsetzen kann, und

zum dritten aus der eine Datenübertragungsverbindung zwischen der primären und der sekundären PCI-Schnittstellen-

logik in beiden Richtungen bildenden bidirektionalen Datenübertragungsstrecke.

Diese drei Bestandteile im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 verhalten sich nach außen (Businterface, Register, ...) wie eine PCI to PCI-Bridge. Dies bedeutet, daß keine spezielle Software notwendig ist, um PCI-Bausteine und PCI-Steckkarten am sekundären PCI-Bus zu betreiben. Die bidirektionale Verbindung der beiden PCI-Schnittstellenlogiken (PCI-Interfaces) über die dazwischen liegende Datenübertragungsstrecke ermöglicht eine räumliche Trennung von primärem und sekundärem PCI-Bus.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, eine Datenübertragungsstrecke mit einer PCI-Schnittstellenlogik zu versehen, so daß sich diese genauso verhält wie eine PCI to PCI-Bridge. Dadurch können also ein primärer und ein sekundärer PCI-Bus transparent für die Software räumlich getrennt werden.

Zweckmäßige Weiterbildungen der Einrichtung nach der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die primäre und die sekundäre PCI-Schnittstellenlogik können eine Umsetzung in eine serielle Signalisierung beinhalten. Dadurch kann die zwischen den beiden PCI-Schnittstellenlogiken liegende Datenübertragungsstrecke eine serielle Verbindung sein, wodurch der Aufwand und die Kosten der Leitungen und der Steckverbindungen geringer sind als bei einer parallelen Übertragung.

Eine Anwendung der Einrichtung nach der Erfindung besteht in der Erweiterung eines bereits voll ausgebauten Computers durch ein Zusatzgehäuse, in welchem sich PCI-Steckkarten bzw. PCI-Bausteine befinden.

Eine weitere Anwendung der Einrichtung nach der Erfindung besteht im Anschluß einer bocking-Station an einen Notebook-Rechner über eine bidirektionale Verbindung mit jeweils einer PCI-Schnittstellenlogik in jedem der beiden Geräte.

In der beigefügten Figur ist zur weiteren Erläuterung der Erfindung ein prinzipielles Blockschaltbild einer Einrichtung nach der Erfindung dargestellt.

In der Figur ist eine Einrichtung zur Verbindung eines primären PCI-Busses 1 eines Computersystems mit einem sekundären PCI-Bus 2 des Computersystems in Form einer entsprechend der Erfindung ausgebildeten PCI to PCI-Bridge dargestellt. Der primäre PCI-Bus 1 ist derjenige PCI-Bus an der PCI to PCI-Bridge, der am nächsten zur Rechner-CPU ist, während der sekundäre PCI-Bus 2 derjenige PCI-Bus an der PCI to PCI-Bridge ist, der am entferntesten zur Rechner-CPU ist.

Die entsprechend der Erfindung ausgebildete PCI to PCI-Bridge besteht aus drei Teilen:

Als ersten Bestandteil weist sie eine an den primären PCI-Bus 1 angeschlossene und daran räumlich nahe angeordnete primäre PCI-Schnittstellenlogik (PCI-Interface) 3 auf, die PCI-Buszyklen in das Protokoll einer bidirektionalen Datenübertragungsstrecke 4 umsetzt und umgekehrt das Protokoll der Datenübertragungsstrecke 4 in PCI-Buszyklen umsetzen kann.

Als zweiten Bestandteil weist die entsprechend der Erfindung ausgebildete PCI to PCI-Bridge eine an den sekundären PCI-Bus 2 angeschlossene und daran räumlich nahe angeordnete sekundäre PCI-Schnittstellenlogik 5 auf, die PCI-Buszyklen in das Protokoll der bidirektionalen Datenübertragungsstrecke 4 umsetzt und umgekehrt das Protokoll der Datenübertragungsstrecke 4 in PCI-Buszyklen umsetzen kann.

Als dritten Bestandteil umfaßt die entsprechend der Erfindung ausgebildete PCI to PCI-Bridge die bereits erwähnte, eine Datenübertragungsverbindung zwischen der primären und der sekundären PCI-Schnittstellenlogik 3 bzw. 5 in bei-

den Richtungen bildende bidirektionale Datenübertragungsstrecke 4.

Zum Betreiben von PCI-Bausteinen und PCI-Steckkarten am sekundären PCI-Bus 2 ist keine spezielle Software erforderlich. Die bidirektionale Verbindung der beiden PCI-Schnittstellenlogiken 3 und 5 mittels der Datenübertragungsstrecke 4 ermöglicht die räumliche Trennung zwischen dem primären PCI-Bus 1 und dem sekundären PCI-Bus 2.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Verbindung eines primären PCI (Peripheral Component Interconnect)-Busses eines Computersystems mit einem sekundären PCI-Bus des Computersystems mittels einer sogenannten PCI to PCI-Bridge, d. h. einer eine Verbindung zwischen zwei unabhängigen PCI-Bussen herstellenden Logik, dadurch gekennzeichnet, daß die PCI to PCI-Bridge aus drei Teilen besteht, nämlich
  - zum ersten aus einer an den primären PCI-Bus (1) angeschlossenen und daran räumlich nah angeordneten primären PCI-Schnittstellenlogik (3), die PCI-Buszyklen in das Protokoll einer bidirektionalen Datenübertragungsstrecke (4) umsetzt und umgekehrt das Protokoll der Datenübertragungsstrecke in PCI-Buszyklen umsetzen kann,
  - zum zweiten aus einer an den sekundären PCI-Bus (2) angeschlossenen und daran räumlich nah angeordneten sekundären PCI-Schnittstellenlogik (5), die PCI-Buszyklen in das Protokoll der bidirektionalen Datenübertragungsstrecke umsetzt und umgekehrt das Protokoll der Datenübertragungsstrecke in PCI-Buszyklen umsetzen kann, und
  - zum dritten aus der eine Datenübertragungsverbindung zwischen der primären und der sekundären PCI-Schnittstellenlogik in beiden Richtungen bildenden bidirektionalen Datenübertragungsstrecke (4).
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der primäre und der sekundäre Bus (1, 2) und damit auch die über die bidirektionale Datenübertragungsstrecke (4) verbundenen beiden PCI-Schnittstellenlogiken (3, 5) räumlich voneinander entfernt angeordnet sind, also nicht unmittelbar benachbart angeordnet sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der primäre und der sekundäre Bus (1, 2) und damit auch die über die bidirektionale Datenübertragungsstrecke (4) verbundenen beiden PCI-Schnittstellenlogiken (3, 5) in zwei verschiedenen Gehäusen untergebracht sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der primäre PCI-Bus (1) innerhalb eines voll ausgebauten Computergehäuses befindet, das zur Erweiterung des Computersystems auch die primäre PCI-Schnittstellenlogik (3) enthält, an die eine bidirektionale Datenübertragungsstrecke (4) zu einem Zusatzgehäuse angeschlossen ist, in dem sich außer PCI-Steckkarten und/oder PCI-Bausteinen ein diese versorgender sekundärer PCI-Bus (2) befindet, der über die im Zusatzgehäuse vorgesehene sekundäre PCI-Schnittstellenlogik (5) mit der mit ihrem anderen Ende zum Computergehäuse führenden und dort an die primäre PCI-Schnittstellenlogik angeschlossenen bidirektionalen Datenübertragungsstrecke verbunden ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der primäre PCI-Bus (1) in einem sogenannten Notebook-Rechner befindet, der auch die

primäre PCI-Schnittstellenlogik (3) enthält, an die eine bidirektionale Datenübertragungsstrecke (4) zu einer sogenannten Docking-Station angeschlossen ist, in der sich außer PCI-Steckkarten und/oder PCI-Bausteinen ein diese versorgender sekundärer PCI-Bus (2) befindet, der über die in der Docking-Station vorgesehene sekundäre PCI-Schnittstellenlogik (5) mit der mit ihrem anderen Ende an den Notebook-Rechner führenden und dort an die primäre PCI-Schnittstellenlogik angeschlossenen bidirektionalen Datenübertragungsstrecke verbunden ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gerät dadurch erweitert ist, daß ein vorhandener PCI-Bus einen primären PCI-Bus (1) bildet, der mit einer primären PCI-Schnittstellenlogik (3) verbunden ist, und daß zur Erweiterung ein davon entfernt angeordneter sekundärer PCI-Bus (2) vorgesehen ist, der an eine sekundäre PCI-Schnittstellenlogik (5) angeschlossen ist, und daß zwischen den beiden im Gerät räumlich getrennten PCI-Schnittstellenlogiken (3, 5) die bidirektionale Datenübertragungsstrecke (4) liegt.

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die primäre und die sekundäre PCI-Schnittstellenlogik (3, 5) eine Umsetzung in eine serielle Signalisierung enthalten und daß die bidirektionale Datenübertragungsstrecke (4) eine serielle Datenübertragungsstrecke ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

